SEPARATUM

Vol. VIII 25-VI-1957 Fasc. 2

# MYCOPATHOLOGIA

ET

# MYCOLOGIA APPLICATA

FUNDATORES:

R. CIFERRI

P. REDAELLI

EDENDA CURAVIT:

TIBOR BENEDEK

Chicago, Ill.

EDITORES:

F. de Almeida, São Paulo — A. E. de Arêa Leão, Rio de Janeiro — G. Arnaud, Versailles — A. Azzi, Torino — E. Baldacci, Milano — E. Baudys, Brno — K. B. Boedijn, Bogor — S. R. Bose, Calcutta — F. T. Brooks, Cambridge — A. L. Carrión, San Juan, P. R. — A. Castellani, Lisboa — E. Castellani, Sassari — A. Catanei, Alger — K. Cejp, Praha — A. Chaves Batista, Pernambuco — A. Ciccarone, Roma — N. F. Conant, Durham, N. C. — J. N. Couch, Chapel Hill, N.C. — J. Coudert, Lyon — S. A. Dasgupta, Lucknow — E. D. Delamater, New York — — C. W. Dodge, St. Louis, Mo. — C. W. Emmons, Washington, D.C. — G. Falchi, Pavia — G. W. Fischer, Pullman, Wash. — G. Florenzano, Firenze — A. da Fonseca, Rio de Janeiro — N. Fries, Uppsala — J. A. Gammel, Cleveland, Ohio — E. J. Gilbert, Paris — L. Grigoraki, Marseille — S. Hagiwara, Tokyo — E. Hazen, Albany N.Y. — T. Hemmi, Kyoto — S. Ito, Sapporo — D. Janke, Marburg/Lahn — R. St. John-Brooks, London — J. Jørstad, Oslo — F. D. Kern, State College, Pa. — J. E. McKinnon, Montevideo — O. de Magalhaes, Belo Horizonte — A. v. Mallinkrodt-Haupt, Köln — P. Martens, Louvain — D. S. Martin, Durham, N.C. — J. Meyer, Strasbourg — J. H. Miller, Athens, Ga. — S. Milochevitch, Beograd — M. Moore, St. Louis, Mo. — R. Morquer, Toulouse — E. M. Mrak, Berkeley Calif. — J. A. Nannfeldt, Upsala — P. Negroni, Buenos Aires — W. J. Nickerson, New Brunswick, N.J. — F. L. Niño, Buenos Aires — T. Ørskov, København — Pereira Filho, Porto Alegre — A. Pijper, Pretoria — A. Pilat, Praha — A. Pinto Viegas, Campinas — B. Peyronel, Torino — J. Politis, Athènes — G. Pollacci, Pavia — V. Puntoni, Roma — I. Ramsbottom, London — T. Rayss, Jerusalem — I. Reichert, Rehovot — F. Reiss, New York — H. da Rocha Lima, São Paulo — P. Rogers, New York — K. Sakaguchi, Tokyo — R. Sartory, Strasbourg — G. H. Scherr, Chicago — F. J. Seaver, New York — R. Singer, Tucuman — A. H. Smith, Ann Arbor, Mich. — F. K. Sparrow, Ann Arbor, Mich. — J. A. Stevenson, Beltsville, Md. — Y. Takahashi, Tokyo — R. V. Talice, Montevideo — M. J. Thirumalachar, Malleswaram — Ch. Thorn, Washington, D.C. — R. A. Toro, Washington, D.C. — A. S. Traaen, Ås — A. Trotter, Portici — A. C. Ukil, Calcutta — R. Vanbreuseghem, Anvers — I. Ch. Verbunt, Djakarta — C. Vermeil, Tunis — O. Verona, Pisa — S. A. Waksman, New Brunswick, N.J. — L. E. Wehmeyer, Ann Arbor, Mich. — R. G. Werner, Nancy — J. Westerdijk, Baarn.

A. CHAVES BATISTA,

OSWALDO GONÇALVES DE LIMA e ALBINO FERNANDES VITAL

*Universidade do Recife — Instituto de Micologia (publiçacão no 4) (15.1.1955)*

## *ASPERGILLUS GRACILIS Bainier VAR. SARTORYI* (BIOURGE) BATISTA, LIMA E VITAL N. VAR. - SUA IMPORTÂNCIA FILOGENÉTICA

UITGEVERIJ Dr. W. JUNK — DEN HAAG — 1957

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTI

14 OCT 1957

# *ASPERGILLUS GRACILIS Bainier VAR. SARTORYI* (BIOURGE) BATISTA, LIMA E VITAL N. VAR. - SUA IMPORTÂNCIA FILOGENÉTICA

A. Chaves Batista, [1])
Oswaldo Gonçalves de Lima e [2])
Albino Fernandes Vital [3]).

*UNIVERSIDADE DO RECIFE — INSTITUTO DE MICOLOGIA Publiçacão no* 4 [4])

(15.1.1955)

(Com 15 figuras)

O fungo em aprêço apareceu-nos como contaminante de cultura de *Candida stellatoidea* Jones e Martin, despertando a nossa atenção pela morfologia de seus conidioforos, em parte de *Aspergillus* e em parte de *Penicillium.*

Examinado detidamente, permitiu-nos reconhecer que a aparente confusão das suas características era uma constante específica e não uma simples variação, induzida por fatores do meio, como se poderia imaginar, e, muito menos, o produto da associação, num cultivo, de dois fungos distintos.

A análise taxonômica revelou-nos tratar-se, por seu turno, de um *Aspergillus,* do grupo *„glaucus"*, na série „restrictus", de Thom e Raper (1945).

A série „restrictus" que compreende as fórmas intermediárias entre os grupos de *A. glaucus* e *A. fumigatus,* — Intermediate Forms — de Thom e Church, (1926), reune, de modo paralelo a todos os *Aspergillus* de aparelho conidial semelhante a *Penicillium,* ou seja o grupo de *A. penicilloides* de G. Smith (1931), tendo *A. restrictus* Smith como tipo.

O conceito de Thom e Raper ao erigir a série *„restrictus"* foi o de que essa série abrangeria os fungos de restricto desenvolvimento cultural e conidios equinulados ou espinescentes, em longas cadeias,

---

[1]) Chefe do Instituto de Micologia;

[2]) Diretor do Instituto de Antibióticos e Prof. de Microbiologia da Escola de Química;

[3]) Assistente micologista do Instituto de Micologia — (Todos da Universidade do Recife).

[4]) Os autores declinam o seu agradecimento ao Dr. Heraldo da Silva maia, Assistente micologista e D. Marilene Maranhão Moreira, Auxiliar-Técnico, do Instituto de Micologia, pela colaboração que lhes prestaram, durante a realização do presente trabalho.

compactas, aproximados aos do grupo *A. glaucus*. Dêsse modo, a simples semelhança do aparelho conidial, das chamadas fórmas intermediárias, com *A. glaucus*, os levou, a THOM e RAPER, à nova série *„restrictus"* estimando-a como integrada por elementos anormais de *A. glaucus*, sem tomar em consideração o marcante relevo que tais formas exibem em relação a *Penicillium*, como se verifica de suas palavras „the important relationship indicated by the structure of the conidial apparatus is not with *Penicillium* but with the *A. glaucus* group of which these forms appear to be merely reduced members."

Essa conceituação, porém, pondo por terra os *Microaspergillus* de WEHMER e o grupo *A. penicilloides* de SMITH, ao nosso ver, não pode ser tomada como definitiva.

Faltam-lhe os limites naturais necessários para uma base nomenclatural sólida, desprezada, como foi, a característica fundamental da morfologia dos conidioforos, e contestada a sua profunda similitude para com *Penicillium*.

O comodismo didático que preocupou aos autores citados, na criação de série „restrictus" terá de ceder terreno à evidência dos fatos, restringindo-se mais ainda o grupo artificial de *A. glaucus*, e situando-se, então, a série de *A. restrictus* como intermediária entre os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, até que novos estudos digam da conveniência ou não de se restaurar *Microaspergillus*, como ponte entre êsses dois gêneros.

No caso presente, o *A. gracilis sartoryi* n. var. afigura-se-nos como de extraordinária importância, podendo mesmo ocupar a posição de elemento de transição filogenética entre *Aspergillus* e *Penicillium*, uma vez que a morfologia de sua frutificação conidial apresenta caracteres dêsses dois gêneros. Fig. 1-b-c.

O alicerce da taxonomia micológica repousando ainda em grande parte, classicamente, no estudo da morfologia das estruturas vegetativas e de reprodução dos fungos, reforça-se para a diferenciação das espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* no estudo do seu comportamento cultural em diferentes meios de laboratório, enquanto não se faz sensível a contribuição da Genetica, no esclarecimento da potencialidade cromozômica dos organismos pertencentes a êsses generos.

Assim, levando em conta o tipo dos conidioforos que se erguem do substrato, com a presença de celula pé (foot cell) Fig. 1-a, próprios de *Aspergillus*, e os conidioforos que se definem sôbre cordões micelianos aereos, (ropes), com vesículas disfarçadas em simples dilatações e esterigmas inseridos ao modo das frutificações monoverticiladas de *Penicillium*, ou ainda proliferantes, com a produção de novas pseudo-vesículas, mantendo, o aspecto geral das ramificações de *Penicillium*, não podemos deixar à margem, em função embora que sómente da morfologia, êsse caráter de conexão entre os dois generos *Aspergillus* e *Penicillium* que o *A. gracilis sartoryi* n. var. bem representa.

Achamos mesmo, ante os resultados de seu cultivo, adiante expostos, que êsse fungo, filogeneticamente, merece uma consideração tôda especial.

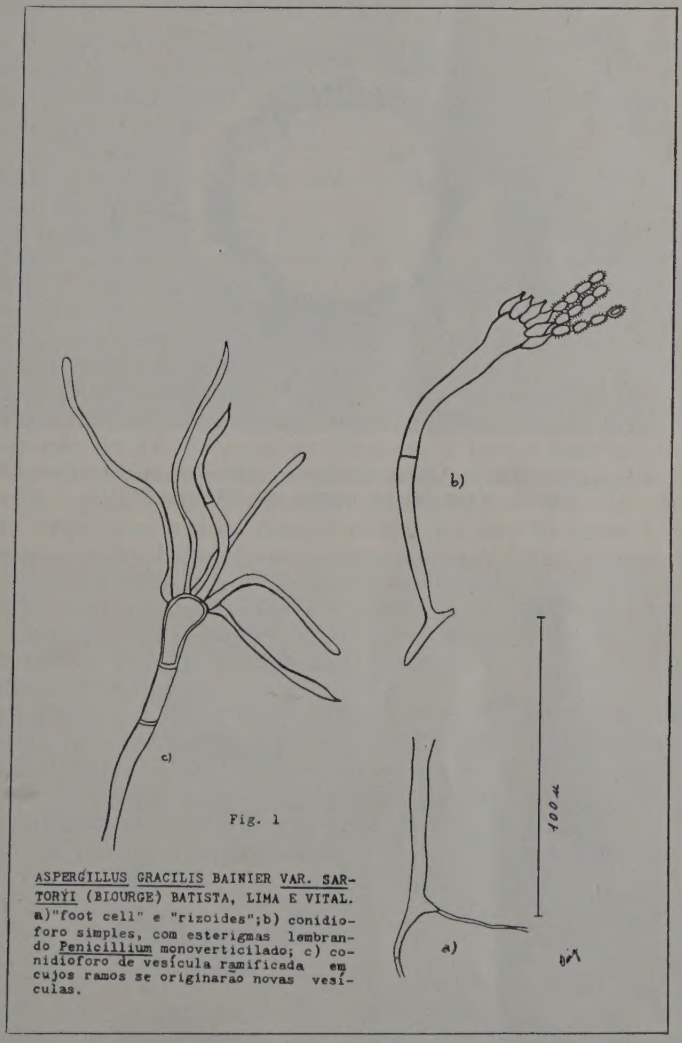


Fig. 1

ASPERGILLUS GRACILIS BAINIER VAR. SARTORYI (BIOURGE) BATISTA, LIMA E VITAL. a)"foot cell" e "rizoides";b) conidioforo simples, com esterigmas lembrando Penicillium monoverticilado; c) conidioforo de vesícula ramificada em cujos ramos se originarao novas vesículas.

Fig. 1.

Outrossim, a não formação de cleistotecios e ascosporos, e a ausência de esclerocios que acompanham às culturas dos fungos da série ,,restrictus'' e em particular de *A. gracilis sartoryi*, ressaltam

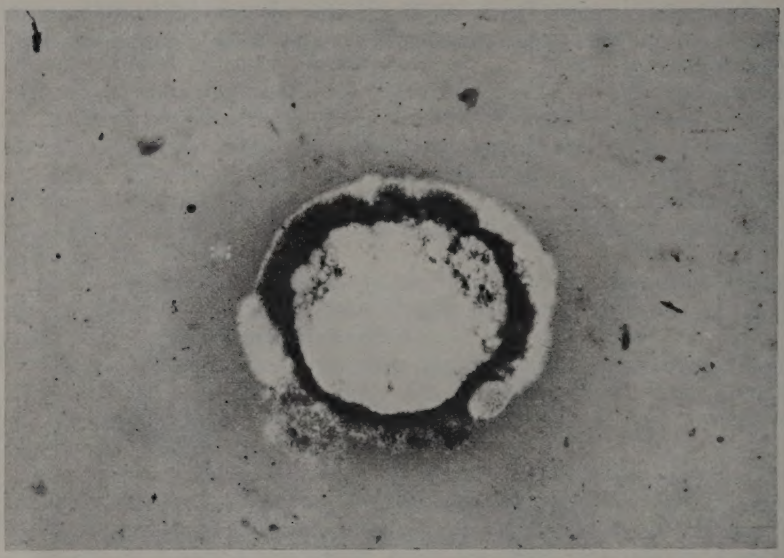

Fig. 2. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Colônia sôbre Czapek neutro, aos 10 dias. Orig.

Fig. 3. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Conidioforos simples, desenvolvidos perpendicularmente sôbre cordão miceliano (rope) e cadeias compactas de conidios. Orig. 400 ×.

um estádio incompleto, que se distingue do grupo de *A. glaucus*, geralmente produtor de corpos frutigenos, de natureza sexuada.

## Descrição

O fungo *Aspergillus gracilis* Bainier *var. sartoryi* que ora descrevemos apresenta, do ponto de vista da taxonomia, os caracteres gerais que demarcam a espécie *A. gracilis*, e as particularidades que delimitariam *A. sartoryi* Biourge, que, apesar de como tal denominado, não alcançou validade, por falta de publicação adequada, conforme o prescrevem as regras do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Distanciando-se o nosso fungo de *A. gracilis* pela estrutura do epispório e maior tamanho dos seus conidios poderíamos revalidar a espécie *A. sartoryi* ou descrevê-lo como espécie nova; preferimos, entretanto, reunir o epiteto *sartoryi* ao nome específico de *A. gracilis*, para designa-lo, simplesmente, como uma variedade, numa homenagem a BIOURGE.

No meio de *Czapek-agar*, à temperatura ambiente (26—28° C) e aos 11—12 dias, as colônias revelam-se de lento crescimento, alcançando de 13—16 mms de diâmetro e 1—1,5 mms de altura; são arredondadas, de bordos inteiros ou arborescentes, um tanto mucoides, planas e então de coloração inicial branco-cinza e depois verde cinza com a área central densa, de micelio aereo branco, contrastante, aveludadas, ou se mostram convolutas, ondeadas, de firme textura miceliana, flocosas em parte ou no todo, e de tonalidade branca, com orla estreita verde-cinza, Fig. 2; o micelio submerso ao redor das colônias, origina como que um halo de 1—2 mms de diâmetro; exsudato ausente; odor indistinto ou ausente; reverso, de coloração azul-cinza ou incolor.

Conidioforos de dois tipos: simples e de vesículas ramificadas.

Os conidioforos simples levantam-se do substrato, com celula pé (foot cell) diferençada, ou se constituem a partir de hifas aereas e cordões micelianos (ropes), no sentido perpendicular a êstes, Fig. 3, apresentando-se septados, de membrana lisa, com o ápice clavado ou cônico, e alcançando a extensão de 22,5—110 $\mu$, progressivamente dilatados da base para o ápice, onde o diâmetro varía de 6—12,5 $\mu$.

Os conidioforos de vesículas ramificadas geralmente originam-se do substrato, com „foot cell" ou com „rizoides" 101—276 $\mu$ de extensão (ramo primário) e o ápice compõe uma vesícula globosa ou claviforme, 10—19 $\mu$ de diâmetro da qual proliferam novos conidioforos, pseudo-conidioforos, de base estreitada e ápice alargado em vesícula claviforme, Fig. 4 e Fig. 5; frequentemente, dessas novas vesículas formam-se novos pseudo-conidioforos, 62—287 × 6—17 $\mu$ que dão dilatações vesiculares por seu turno também originárias de novos pseudo-conidioforos, de 62—295 × 6—17 $\mu$, perfazendo assim um total de três expansões de conidioforos e três vesículas Fig. 6 e Fig. 7; certas linhagens ainda produzem uma

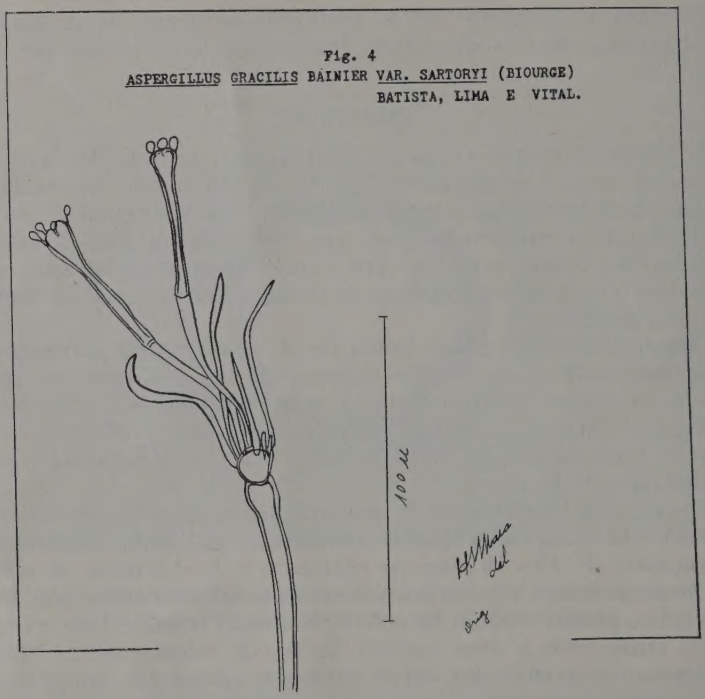
Fig. 4
ASPERGILLUS GRACILIS BAINIER VAR. SARTORYI (BIOURGE)
BATISTA, LIMA E VITAL.
100 µ

Fig. 4.

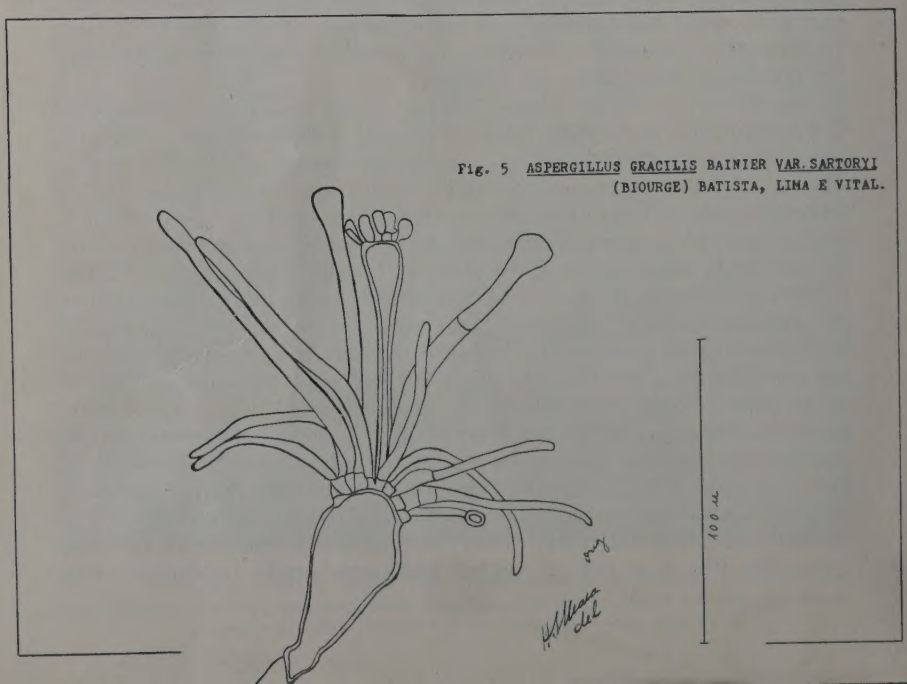
Fig. 5 ASPERGILLUS GRACILIS BAINIER VAR. SARTORYI
(BIOURGE) BATISTA, LIMA E VITAL.
100 µ

quarta extensão de pseudo-conidioforos encimados também por vesículas.

Os conidioforos simples são abundantes na superfície do meio de CZAPEK enquanto que os conidioforos ramificados se apresentam imersos no meio de cultura, à maneira decumbente, e escassos ou bastante numerosos, Fig. 10.

Nas vesículas dos conidioforos simples inserem-se esterigmas lageniformes, em uma única série, em número de 3 ou em grande quantidade, e sómente na porção mais apical das vesículas, atingindo de 6—9 × 2,5—4 $\mu$.

É comum também o conidioforo depois de entumecer o ápice, na construção de vesícula, dar lugar ao crescimento de longos e disformes esterigmas, assemelhados às ramificações monoverticiladas de *Penicillium*, os quais, entretanto conservam-se estéreis, sem produzir conidios, Fig. 8 e Fig. 9; em outros conidioforos, porém, alguns dêsses esterigmas compõem novas vesículas.

Nos conidioforos de vesículas ramificadas só as vesículas dos últimos pseudo-conidioforos possuem esterigmas, aliás com as mesmas características dos esterigmas das vesículas dos conidioforos simples; as demais não os têm.

Nas vesículas livres, de ramos secundários, os esterigmas suportam curtas cadeias de conidios — Fig. 11, enquanto que as vesículas livres de ramos terciários e quaternários exibem esterigmas com um só conidio ou estereis.

Dos esterigmas dos conidioforos simples partem colunas compactas de conidios, que variam de 90—281 × 17—28 $\mu$, Fig. 12.

Os conidios são em fórma de barril, de tonalidade verde-cinza, 5—7,5 × 4—5 $\mu$, de epispório liso quando jovens, e espinescente à maturidade, ligados uns aos outros por conectivos pouco evidentes, Fig. 13.

No meio de SABOURAUD „Difco" as colônias são mais ampliadas do que sôbre CZAPEK agar chegando a 21 mms de diâmetro, aos 6 dias e à temperatura ambiente; são ondeadas, brancas até o 13° dia, mas em vez de flocosas, mostram-se de aspecto fasciculado, com abundantes cordões micelianos (ropes) à superfície; o micelio, submerso é bem mais reduzido do que em CZAPEK, Fig. 14 e Fig. 15, inodoras, sem exsudato, de reverso branco-cinza; a 37° C o crescimento é paralisado.

Na superfície das colônias encontram-se conidioforos simples ao passo que, imersos no meio de cultura se acham, abundantemente, conidioforos de vesículas ramificadas e até cordões micelianos dos quais se originam conidioforos simples, no sentido perpendicular.

Sôbre papel de filtro assentado na superfície do meio de SABOURAUD, em placas de PETRI, segundo a técnica de FLEMMING, as culturas desenvolvem-se com certa intensidade, chegando a 20 mms de diâmetro, planas ou enrugadas, de coloração branco-creme; tais colônias produzem, indistintamente, tanto sôbre o papel, como entre o papel e o meio de cultivo, conidioforos simples e conidioforos

de vesículas ramificadas; algumas linhagens entretanto formam preferentemente os conidioforos de vesículas ramificadas entre o papel e o meio de cultura.

No meio de batata-dextrose-agar as colônias são planas, velutinas, quase sem desenvolvimento de micelio aéreo, e permanecem de coloração verde-cinza.

Os conidioforos simples não se distinguem daqueles que se formam sôbre Czapek-agar.

Os de vesículas ramificadas, originando-se também sôbre ,,foot cell'', ou sôbre ,,rizoides'' apresentam o ramo primário mais longo e mais estreito, 146—300 × 8,5—11 $\mu$; os ramos secundários variam de 62—135 × 8,5—11 $\mu$; não assinalamos ramificações terciárias e quaternárias nas culturas sôbre batata-dextrose-agar.

Em regra os conidioforos simples se acham na superfície das colônias e os conidioforos de vesículas ramificadas estão imersos no meio de cultivo.

As cadeias conidiais oscilam entre 45—140 × 17,5—25 $\mu$ e os conidios, individualmente, revelam-se de menor tamanho, 5—6,5 × 3—4 $\mu$.

O fungo em apreciação apresenta clamidosporos globosos ou ovoides, intercalares, em rosário ou isolados, em todos os meios de cultura e à medida de seu envelhecimento.

Não desenvolve esclerocios nem constitui cleistotecios.

Isolado como contaminante de cultura no laboratório.

Leg. A. Fernandes Vital, 8/11/1954.

Typo, no 246, no Instituto de Micologia, da Universidade do Recife.

*Aspergillus gracilis* Bainier var. *sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital.

*Coloniae in agaro Czapekii neutro multo restrictae,* 13—16 mm *diam., in Sabouraudii dextrosi celeriter crescentes, planae, albido-cinereae, dein viridae — cinereae et area centrali denso-floccosae, albidae, vel convolutae, corrugata compositae, albae et margine viridae in agaro Sabouraudii fasciculatae; mycelio submerso in halo marginato; sporulatione media; exsudato nullo; reverso incolorato vel caeruleo-cinereo, in agaro Sabouraudii dextrosi incolorato vel albo-cinerae, inodora: conidiophoris simplices et conidiophoris vesicula ramosis gerentes.*

*In agaro Czapekii conidiophoris simplices cum ,,foot cell'', plerumque ex hyphis repentibus orientibus membrana laevis, septatis, ad apicem clavatis vel conicis,* 22,5—110 × 6—12,5 $\mu$ *superficiali.*

*Conidiophoris vesicula ramosis immersis cum ,,rhizoidis'' vel ,,foot cell'' sed distinctis in ramis; prima ramis* 101—276 × 10—19; *vesicula globosa vel claviformia, ramosa; secundarius ramis* 62—287 × 6—17 $\mu$ *et vesicula claviformia ipse proliferantibus; tertius ramis* 62—295 × 6—17 $\mu$ *et vesicula clavata vel globosa; ramo quarto raro; sterigmatibus in conidiophoris simplicis lageniformibus,* 3 *vel*

Fig. 6. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Vesícula ramificada, com esterigmas transformados em pseudo-conidioforos que dão novas vesículas. Orig. 400 ×.

Fig. 7. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Conidioforo (ramo primário) vesícula ramosa e pseudo conidioforo (ramos secundários e terciarios), os últimos tendo vesículas ferteis, com esterigmas normais onde se

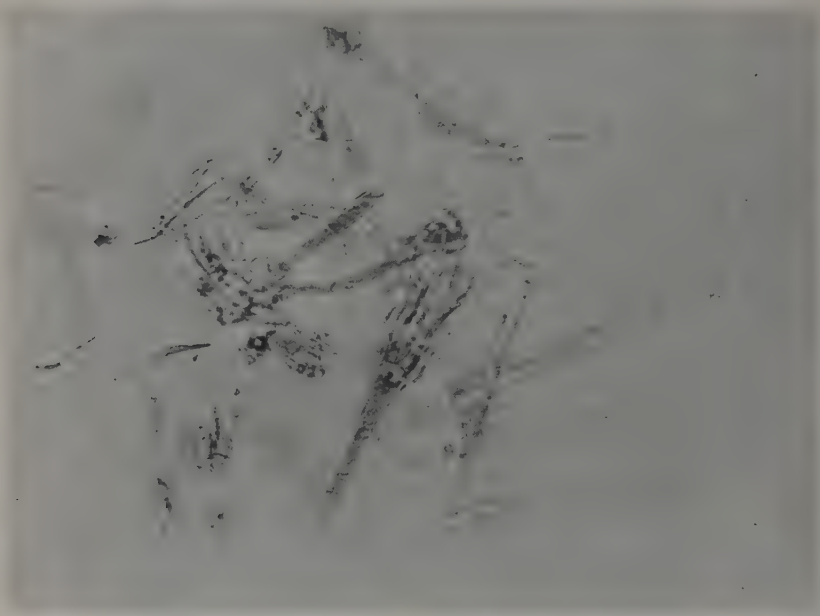

Fig. 8. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Conidioforo com esterigmas uniseriados assemelhando-se à ramificação monoverticilada de *Penicillium*. Orig. 430 ×.

Fig. 9. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Detalhe da inserção de esterigmas anormais no terço apical da vesícula. Foto-micro obtida com filtro vermelho. Orig. 430 ×.

Fig. 10. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Outro aspecto dos conidioforos de vesículas ramificadas, formados na intimidade do meio de Czapek, inteiramente imersos. Orig. 200 ×.

Fig. 11. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Aspecto de conidioforos de vesículas ramificadas, notando-se os ramos primarios e os ramos secundários, êstes com as vesículas sustentando curtas cadeias de conidios. Orig. 200 ×.

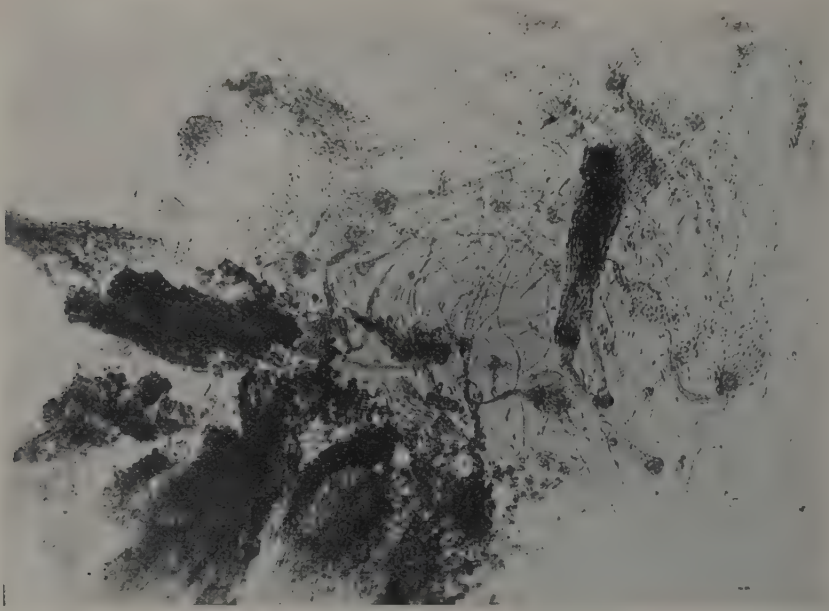

Fig. 12. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Cadeias conidiais compactas, como verdadeiras colunas, desenvolvidas sôbre conidioforos simples, no meio de Czapek. Orig. 200 ×.

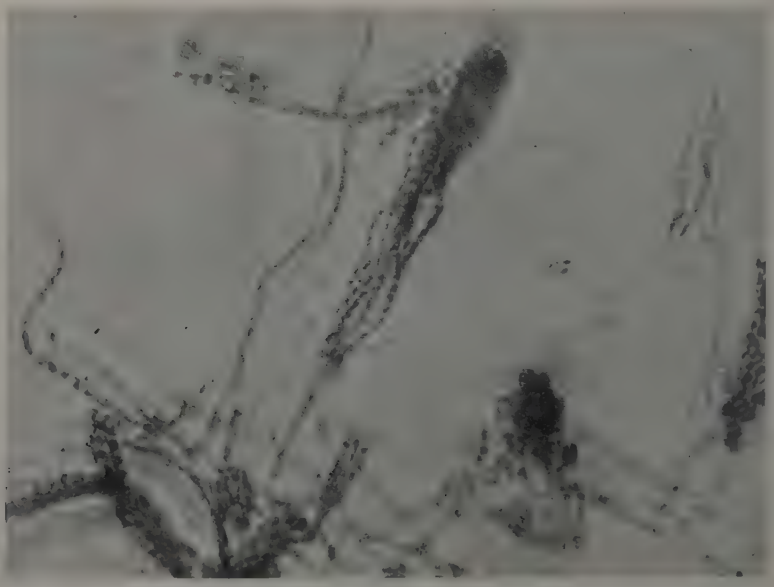

Fig. 13. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Detalhe da constituição das colunas de conidios, sôbre conidioforos simples. Orig. 400 ×.

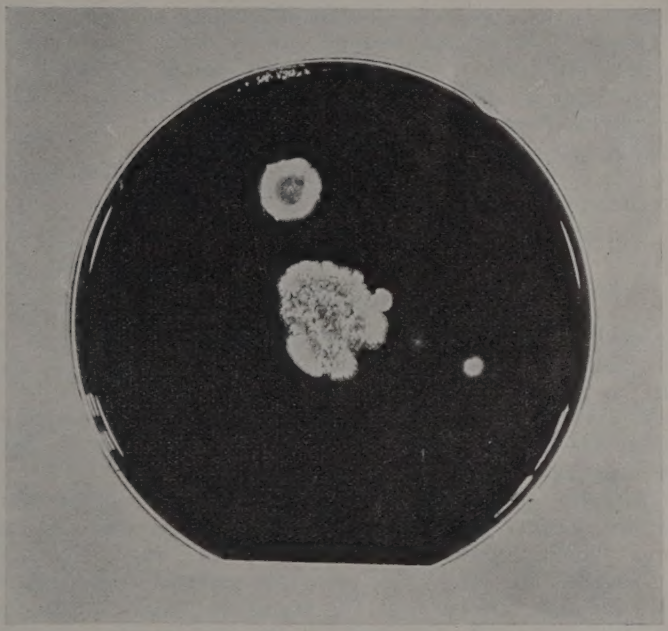

Fig. 14. *Aspergillus Gracilis* Bainier *Var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Colônias em Sabouraud-dextrose, aos 7 dias. Orig.

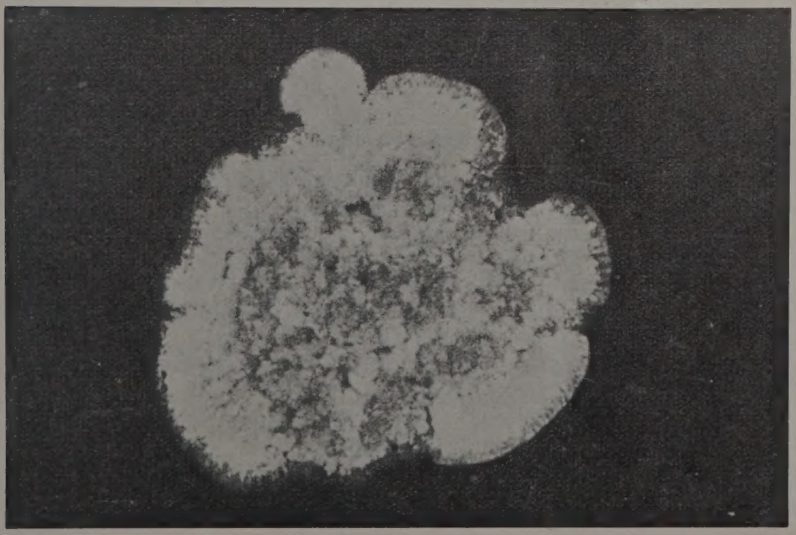

Fig. 15. *Aspergillus Gracilis* Bainier *var. Sartoryi* (Biourge) Batista, Lima e Vital. Detalhe da superfície da cultura, em Sabouraud-dextrose, aos 7 dias. Orig.

*numerosis*, 6—9 × 2,5—4 μ; *in vesicula ramosis sterigmatibus solum in suprema, dense confertis, cum uno solum conidiis; in sterigmatibus conidiophoris simplicis, conidiis in cadusi, viride-cinereis*, 5—7,5 × 4—5 μ, *conspicuae spinescentis, in catenis longis*, 90—281 × 17—28μ *saepe spissus parallelibus.*

*Contaminatione in laboratorio*, Recife, Brasil.

Leg. A. F. Vital, 8/11/1954. Typus, 246, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Prov. Pernambuci, Brasiliae, Amer., Austr.

## Summary

We deal with a new variety of *Aspergillus* which we call *Aspergillus gracilis* Bainier *var. sartoryi* (Biourge) Batista, Lima and Vital.

This variety appears to be very important under the phylogenetic point of view, apparently being an intermediate form between *Aspergillus* and *Penicillium.*

Its morphology resembles *A. gracilis* but the conidia characteristics are distinct; we took the epithet *sartoryi* from *A. sartoryi* Biourge which was not described by the respective author.

We suggest, too, the transfer of the series *A. restrictus*, where we put our new variety, from the group *A. glaucus*, to become independant, as a connective series in the phylogenetic development between *Aspergillus* and *Penicillium*, since the type of the series and the other elements that it embraces does not produce sclerotia or cleistothecia and the conidial apparatus offers curious similarity to *Penicillium.* Besides, some fungi of the series grow well in certain culture media, in complete discordance with the members of the group *A. glaucus.*

## Referências

Bessey, E. A. (1952) In Morphology and Taxonomy of fungi. The Blakiston Co, Philad. U.S.A., 791 págs.

Mason, E. W. (1942—1943) Remarks on variation and changes in the appearance of moulds. *In* Proc. Lin. Soc. Lond, part **1**, 6—7.

Fleming, A. (1942—1943) The Use of Paper and Celophane Discs for the Preparation of Museum Specimens of Mould Cultures. *In* Proc. Lin. Soc. Lond, part **1**, 5—6.

Raper, K. B. and Fennell, D. I. (1948) New species of Penicillium. *In* Mycologia, **40**, 507—546, il.

Raper, K. B. and Thom C. (1949) *In* A Manual of the Penicillia. Lond. Bailliére, Tindall & Cox, 875 págs. il.

Thom, C. and Raper, K. B. (1949) *In* A Manual of the Aspergilli — The Williams & Wilkins Co. 373 págs. il.